Véhicules à énergie Solaire

8+ ans

Notice illustrée

6 MODÈLES À CONSTRUIRE

Panneau solaire

Composé de plusieurs cellules, il convertit l'énergie solaire en énergie électrique pour alimenter le moteur électrique ou recharger une pile rechargeable.

Moteur dynamo

Un vrai moteur électrique, activé par l'électricité produite par le panneau solaire ou par une pile LR6

Table des matières

- Recommandations P. 1
- Liste des pièces P. 2
- Comment la pile solaire fonctionne P. 4
- Comment réaliser un projet bien à toi P. 5
- Les engrenages P. 6
- Les engrenages à chaîne P. 7
- Astuces et conseils de construction de modèles P. 8
- Six modèles à construire P. 9
- Modèle n° 1 - Locomotive à vapeur P. 10
- Modèle n° 2 - Bulldozer P. 12
- Modèle n° 3 - Tracteur à pelle articulée P. 14
- Modèle n° 4 - Avion P. 16
- Modèle n° 5 - Hélicoptère P. 18
- Modèle n° 6 - Hélicoptère à deux hélices P. 20

Recommandations d'ordre général et avertissements aux parents

1. *Veuillez lire attentivement les instructions, respecter les règles de sécurité et conserver l'emballage pour référence future. Nous vous conseillons de construire les modèles dans l'ordre indiqué, l'enfant sera ainsi à même de mieux comprendre les principes de montages des pièces et pourrez inventer d'autres modèles.*

2. *Ce coffret est destiné aux enfants de plus de huit ans.*
   Son objectif est de faire découvrir aux enfants l'énergie solaire et son action, et de leur permettre de créer ensuite une grande variété de modèles.

3. *Expliquez aux enfants les consignes de sécurité et discutez des dangers possibles, avant d'utiliser le coffret.*

4. *Nettoyage :*
   * *uniquement à l'aide d'un chiffon humidifié,*
   * *sans aucun détergeant.*

⚠ AVERTISSEMENT AUX PARENTS

Ce jeu ne convient pas aux enfants de moins de 3 ans, il contient de petits éléments qui peuvent être avalés.

CONSIGNES DE SECURITE

1. *Ne pas exposer vos constructions à la température élevée des ampoules, pour éviter les courts-circuits.*

2. *Pour la même raison, éloigner les mains de l'enfant de l'ampoule lors de l'activation de vos constructions.*

3. *Utiliser des ampoules de 60W au moins ou exposer au soleil (journées ensoleillées). Les lampes de poche sont trop faibles.*

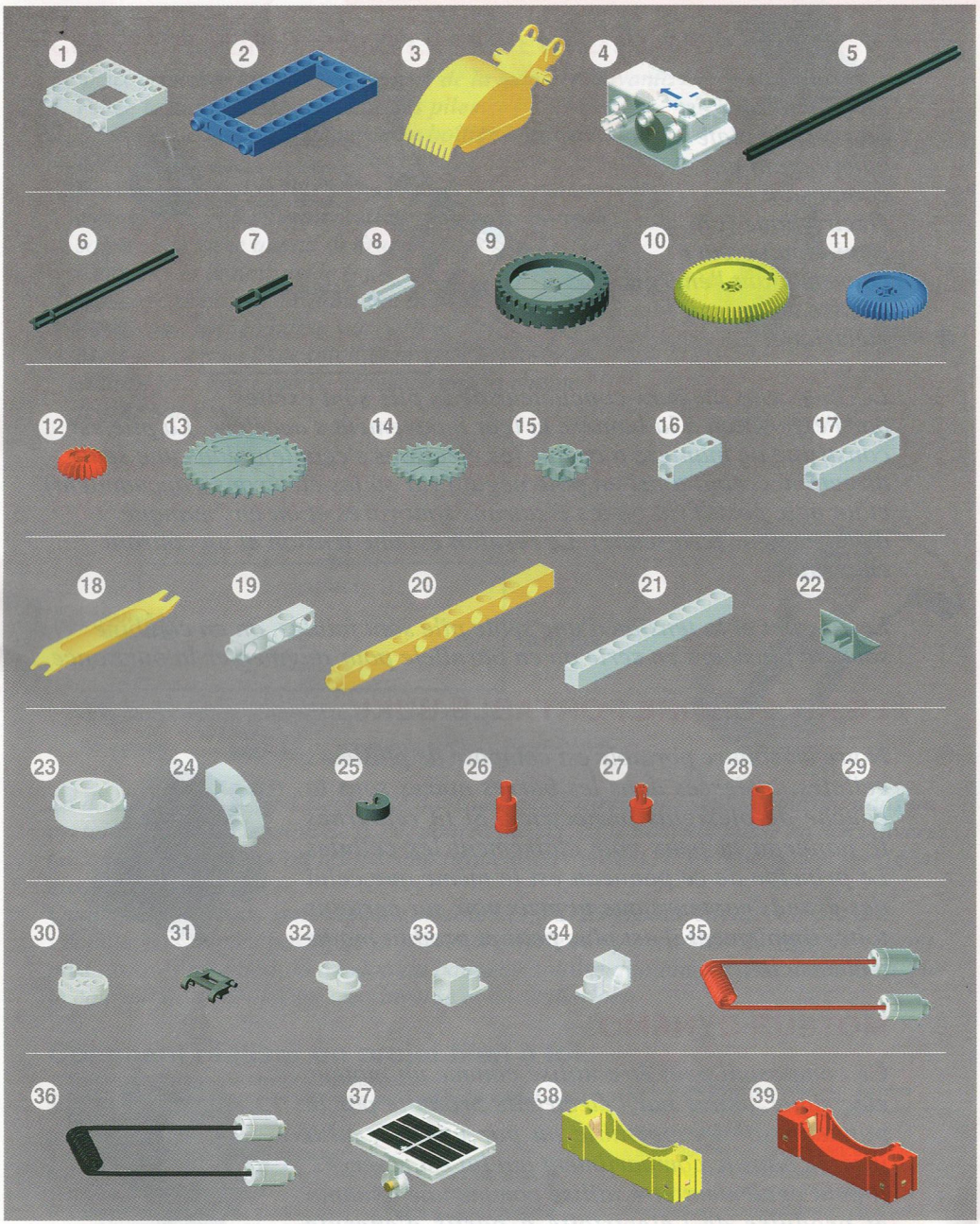
Liste des pièces

N°	Nom de la pièces	Nb
1	CADRE CARRE GRIS	3
2	CADRE RECTANGULAIRE BLEU	2
3	PELLE	1
4	MOTEUR - DYNAMO	1
5	PONT MOTEUR XL	1
6	PONT MOTEUR GRAND	2
7	PONT MOTEUR PETIT	2
8	ARBRE D'ENTRAINEMENT	1
9	ROUE	2
10	GRAND ENGRENAGE JAUNE (60D)	4
11	MOYEN ENGRENAGE BLEU (40D)	5
12	PETIT ENGRENAGE ROUGE (20D)	3
13	GRAND ENGRENAGE A CHAINE GRIS	2
14	MOYEN ENGRENAGE A CHAINE GRIS	2
15	PETIT ENGRENAGE A CHAINE GRIS	2
16	BARRE A 3 TROUS GRIS	8
17	BARRE A 5 TROUS GRIS	6
18	OUTIL DE DEMONTAGE POUR ARBRE / PIGNON	1
19	BARRE DOUBLE GRIS	3
20	LONGUE BARRE JAUNE	3

N°	Nom de la pièces	Nb
21	BARRE GRISE	3
22	ANGLE GRIS	6
23	RAYON DE ROUE GRIS	2
24	1/4 BARRE COURBE GRISE	5
25	CONNECTEUR ENGRENAGE	2
26	CONNECTEUR CAME	4
27	ARBRE	5
28	PIGNON	20
29	ARTICULATION GRISE	4
30	CONNECTEUR DE BARRE	3
31	CHAINE D'ENGRENAGE NOIRE	53
32	CONVERTISSEUR 2-1 GRIS	2
33	CONVERTISSEUR 90 DEGRES DROIT GRIS	8
34	CONVERTISSEUR 90 DEGRES GAUCHE GRIS	1
35	CONNECTEUR A FIL ROUGE	1
36	CONNECTEUR A FIL NOIR	1
37	PANNEAU SOLAIRE AMOVIBLE	1
38	BOITIER DE PILE	1
39	CHARGEUR DE PILE	1
TOTAL		177

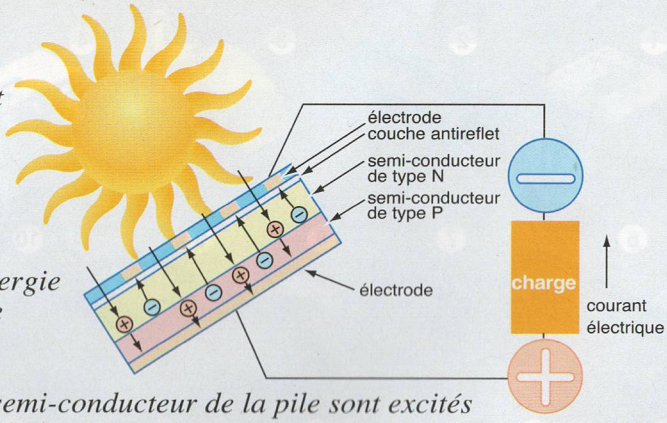
Les connecteurs maintiennent en place les arbres et engrenages.

Les connecteurs se montent facilement sur les arbres, sans déplacer engrenages ou arbres.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

Comment la pile solaire fonctionne

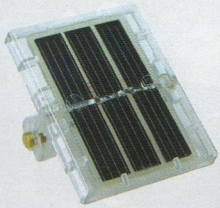
La pile solaire est une cellule plate comprenant un composant électronique (un semi-conducteur) convertissant l'énergie solaire en énergie électrique.



Les électrons du semi-conducteur de la pile sont excités par l'exposition à la lumière et leur mouvement s'accélère. La pile est construite de manière à ce que les électrons s'écoulent dans une seule direction, créant ainsi un pôle négatif (là où les électrons s'accumulent) et un pôle positif (là où les électrons sont rares et où un "manque" d'électrons se fera sentir). Le résultat est une tension et un courant électrique.

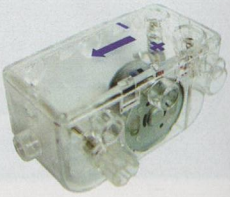
Le courant et la tension d'une seule pile sont faibles, on en combine souvent plusieurs en série ou en parallèle pour augmenter la puissance.

LE KIT SOLAIRE PORTABLE BUKI



Notre kit solaire portable est composé de plusieurs cellules, intégrées dans les barres noires sous la couche de plexiglas protectrice. Si tu retournes le panneau tu peux voir clairement les cellules. Le principe de ce panneau est le même que celui des grands capteurs que tu peux voir sur certains toits, simplement il est plus petit et produit moins d'électricité.

MOTEUR DYNAMO

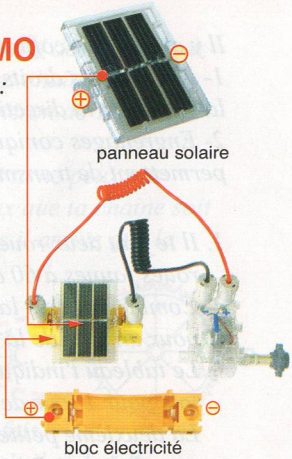


Ce composant peut être utilisé comme un moteur électrique, activé par l'électricité produite par le panneau solaire portable ou par une pile LR6 insérée dans le compartiment qui lui est réservé. Il peut également être utilisé comme une dynamo et produire de l'électricité à partir d'énergie mécanique.

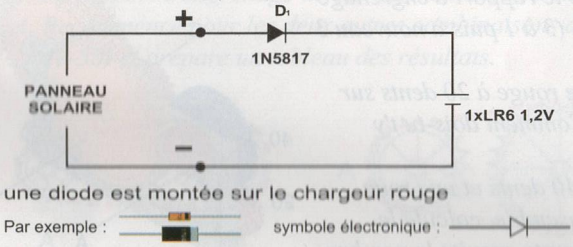
COMMENT FONCTIONNE LE MOTEUR DYNAMO

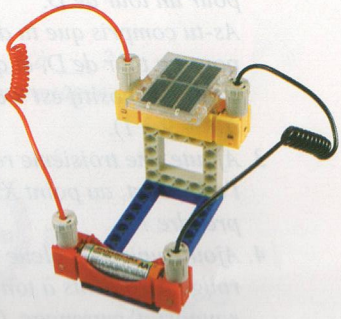
Tu peux brancher ton moteur dynamo de la manière suivante :

1. *Place le sur le compartiment des piles.*
2. *Branche le moteur dynamo et le boîtier à pile à l'aide des fils.*
   Fais bien attention aux signes (+) et (-) du moteur dynamo, du compartiment des piles et du panneau solaire portable quand tu branches les fils. Le rouge est le (+) et le noir est le (-).
3. *Insère le pont moteur dans ton moteur dynamo et monte une petite chaîne sur l'arbre.*
4. *Mets ton appareil au soleil et oriente le panneau solaire face aux rayons, tu verras que la chaîne tourne sur l'axe.*



COMMENT UTILISER LE CHARGEUR AVEC LE PANNEAU SOLAIRE





La diode laisse passer l'électricité dans une seule direction. Seul le courant dans un certain sens, sous tension de 0,7V, pourra passer. Si le courant passe en sens inverse (si le panneau solaire ou les fils sont branchés à l'envers) il sera bloqué et un signal électronique envoyé.
Quand les panneaux sont exposés au soleil (1,5V) ils produisent du courant qui s'écoule vers le pôle positif de la pile chargeable et s'y accumule. Lorsqu'ils ne sont plus exposés au soleil, la tension du panneau solaire diminue mais la diode empêche le courant de s'écouler en sens inverse et de se dissiper.

Comment réaliser un projet bien à toi

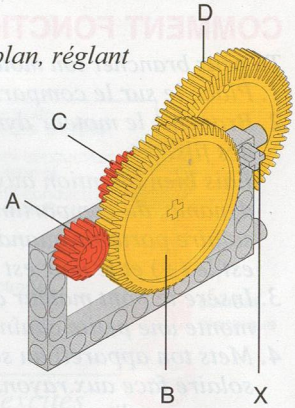
1. Familiarise-toi avec les modèles proposés ici.
2. Réfléchis et note sur papier tes idées sur un autre appareil que tu voudrais construire.
3. Vérifie sur papier la coordination des forces.
4. Détermine la taille de ton appareil.
5. Tous tes branchements doivent être précis et solides, avec le minimum de friction.
6. Essaye ton appareil et modifie-le si nécessaire. Branche-le au kit d'alimentation (kit d'énergie).
7. Amuse-toi bien !

Astuces

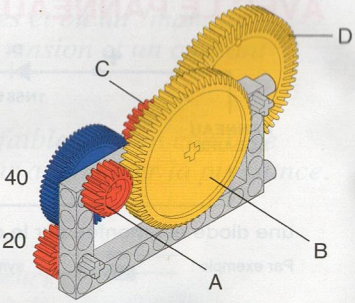
Si le soleil n'est pas asses fort tu peux ajouter une pile dans le compartiment
- fais bien attention aux signes (+) et (-)
- pour augmenter la puissance ou, la nuit, pour remplacer le panneau solaire. Tu peux ajouter d'autres panneaux solaires ou compartiments de piles (d'autres kits) en série pour augmenter la puissance.

Les engrenages

Il y a dans ton coffret 2 types d'engrenages :
1- Engrenages droits (roue à roue tournant sur le même plan, réglant la vitesse et la direction du mouvement)
2- Engrenages coniques (roues aux bords arrondis, permettant de transmettre le mouvement à angle droit).

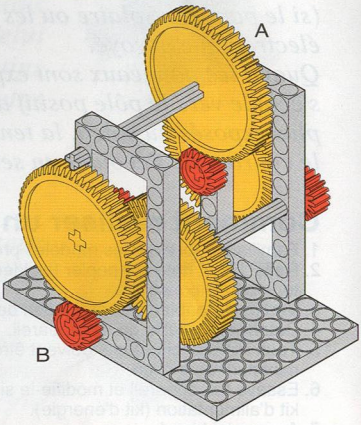


1. *Il te faut deux roues rouges à 20 dents et deux roues jaunes à 60 dents pour nos modèles.*
2. *Combien de fois la petite roue (A) doit tourner pour un tour de la grande (D) ?*
   Le tableau t'indique que la roue A doit tourner 3 fois pour 1 tour de B.
   La deuxième petite roue C est directement entraînée par B et elle doit aussi tourner 3 fois pour un tour de D.
   As-tu compris que tu dois faire tourner A neuf fois pour un tour de D, et que le rapport d'engrenage de ton dispositif est 9 à 1 (3 à 1 puis à nouveau 3 à 1 = 9 à 1).
3. *Ajoute une troisième roue rouge à 20 dents sur l'axe court, au point X. Comment dois-tu t'y prendre ?*
4. *Ajoute une roue bleue à 40 dents et une roue rouge à 20 dents à ton ensemble, calcule le rapport d'engrenage. Compte ensuite le nombre de tours, ton calcul était-il juste ?*



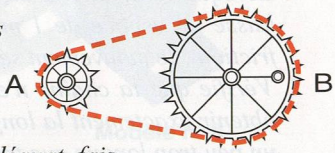
---

1. *Ce montage emploie un mélange de roues rouges à 20 dents et de roues jaunes à 60 dents.*
   Tu as 4 paires de roues rouges à 20 dents et de roues jaunes à 60 dents, chaque paire produit un ratio de 3 à 1.
   Le rapport d'engrenage total est donc
   3 x 3 x 3 x 3 = 81
   Si la roue B tourne 81 fois, la roue A tourne une fois.
2. *Si la roue A tourne une fois, la roue B tourne-t-elle 81 fois ?*
   Peux-tu ajouter encore une paire pour obtenir un ratio de 243 à 1 ?

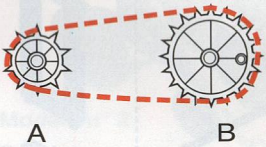


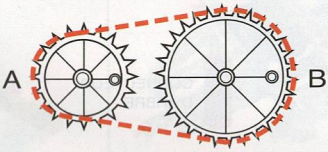
Les engrenages à chaîne

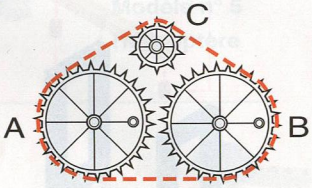
1. *Le pouvoir de transmission des engrenages à chaîne dépend des chaînes, à savoir les dents des roues s'insèrent dans les maillons des chaînes. Les "diamètres de travail" des engrenages à chaînes sont environ de 10mm (10 dents), 20mm (20 dents) et 30mm (30 dents).*
   Vérifie que ta chaîne n'est ni trop tendue ni pas assez. Si tu ne peux pas obtenir exactement la longueur qu'il te faut, il vaut mieux que ta chaîne soit un peu trop longue que trop courte, quoi que dans ce cas il arrive que la chaîne tombe.
   Ce système est employé dans les bicyclettes et les escaliers roulants.



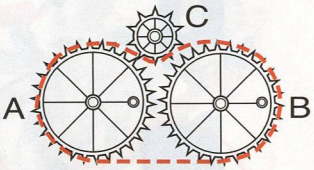
2. *Relie une roue de chaîne à 10 dents à une roue de chaîne à 30 dents (selon le schéma).*
3. *A l'aide de la pointe d'un crayon ou d'un objet adéquat, fais tourner la roue B. A tourne-t-elle aussi ? Que se passerait-il si A et B étaient directement liées ?*
   Combien de tours de A pour un tour de B ?
   Le rapport d'engrenage de ces deux chaînes est de ___ à ___.?
4. *Recommence pour les deux autres combinaisons d'engrenages (10-20 et 20-30) et prépare un tableau des résultats.*



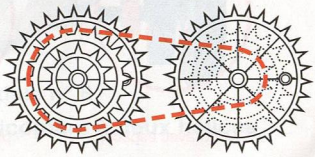




5. *Monte une chaîne avec deux roues de 30 et une roue de 10. Fais tourner A dans le sens des aiguilles d'une montre, que se passe-t-il ?*
   Tes trois roues tournent-elles dans la même direction ? A la même vitesse ?



6. *Monte la roue à 10 dents à l'extérieur (voir schéma ci-contre).*
   Fais tourner A dans le sens des aiguilles d'une montre, que se passe-t-il ?
   Tes trois roues tournent-elles dans la même direction ? A la même vitesse ?



7. *En montant une chaîne sur deux roues superposées on peut obtenir 3 vitesses.*
   Ce système est employé dans les bicyclettes pour ajouter des vitesses de transmission.

Astuces et conseils de construction de modèles

1. *Les connecteurs du pignon et de l'arbre peuvent servir à brancher les barres et cadres (fig. 1-1).*
   Mais seul le connecteur de l'arbre peut faire tourner la barre sur le cadre après branchement (fig. 1-2).
2. *Utilise le connecteur de l'arbre pour extraire le grand pont moteur de la barre (fig. 1-3).*
3. *Les cadres peuvent être reliés directement par leurs extrémités (fig. 2).*
4. *Lorsque tu branches un engrenage à un cadre à l'aide d'un pont moteur, laisse un espace de 1 mm entre l'engrenage et le cadre, pour réduire la friction ; le mouvement sera plus harmonieux (fig. 3).*
5. *Vérifie que ta chaîne n'est ni trop tendue ni pas assez. Si tu ne peux pas obtenir exactement la longueur qu'il te faut, il vaut mieux que ta chaîne soit un peu trop longue que trop courte.*
6. *Tu peux relier les maillons entre eux pour obtenir la longueur de chaîne d'entraînement voulue.*
7. *Vérifie que tes maillons de chaînes sont tous dans le même sens pour que la transmission soit efficace et sans heurts (fig. 4).*
8. *Retire le pignon à l'aide de l'extrémité A de l'outil de démontage pour arbre/pignon (fig. 5).*

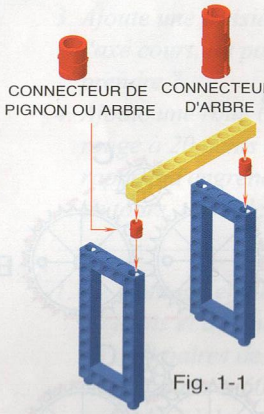


Fig. 1-1

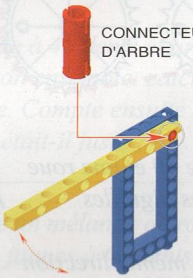


Fig. 1-2

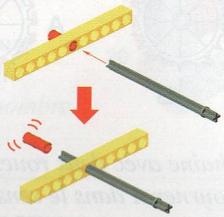


Fig. 1-3

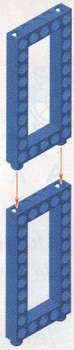


Fig. 2

Fig. 3

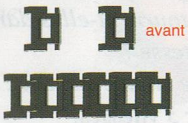


Fig. 4

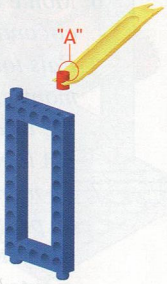
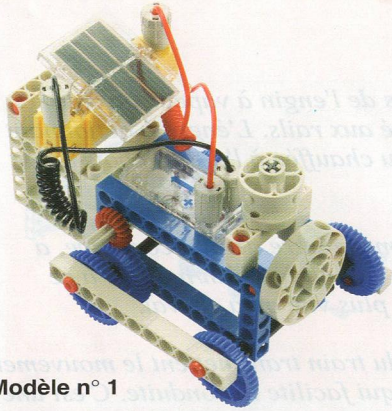
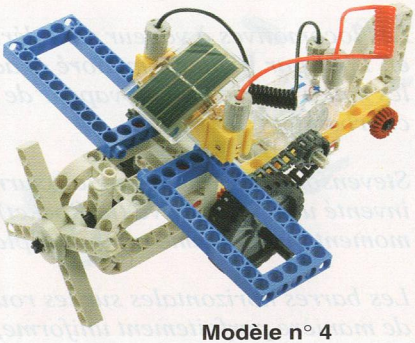


Fig. 5

Six modèles à construire

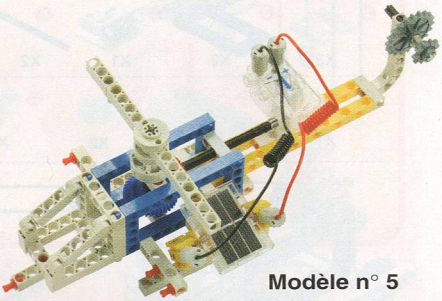


Modèle n° 1
Locomotive à vapeur

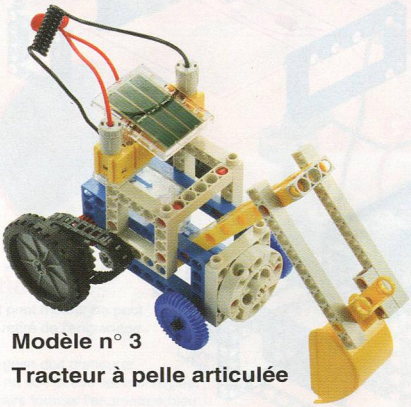


Modèle n° 4
Avion

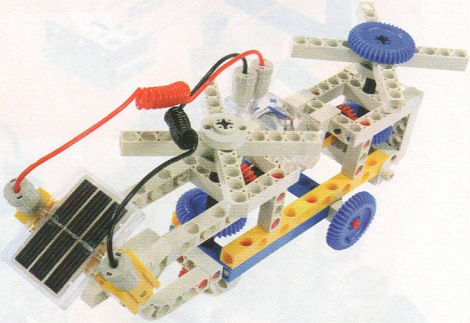
Modèle n° 2
Bulldozer



Modèle n° 5
Hélicoptère



Modèle n° 3
Tracteur à pelle articulée



Modèle n° 6
Hélicoptère à deux hélices

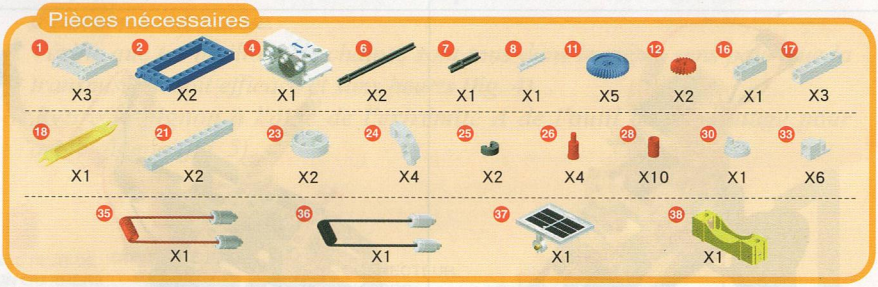
Modèle n° 1 - Locomotive à vapeur

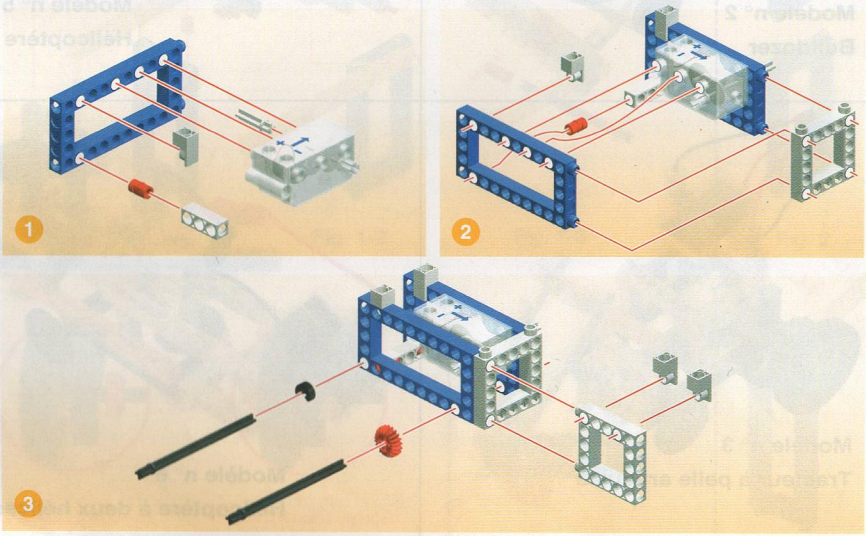
Le savais-tu ?

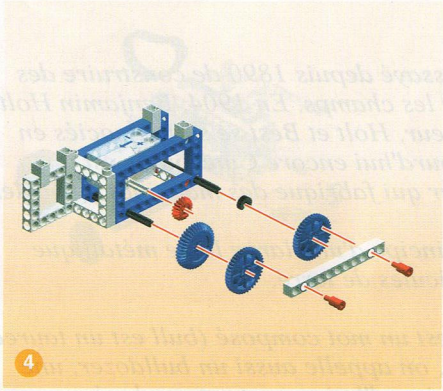
Les locomotives à vapeur sont dérivées de l'engin à vapeur inventé en 1781 par Walter, amélioré et adapté aux rails. L'énergie actionnant les roues provient de la vapeur de l'eau chauffée à l'aide de bois ou de charbon.

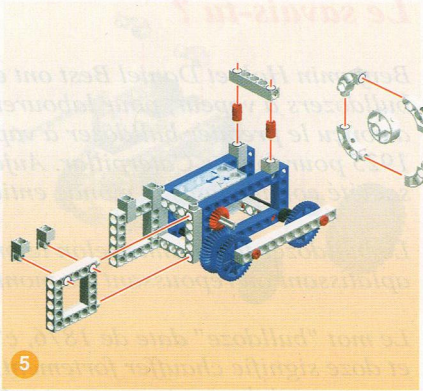
Stevenson, l'ingénieur anglais surnommé le Père de la locomotive, a inventé une locomotive (la Rocket) qui roulait à 47 km/h. C'est à ce moment que l'homme a pu se déplacer plus vite qu'à cheval.

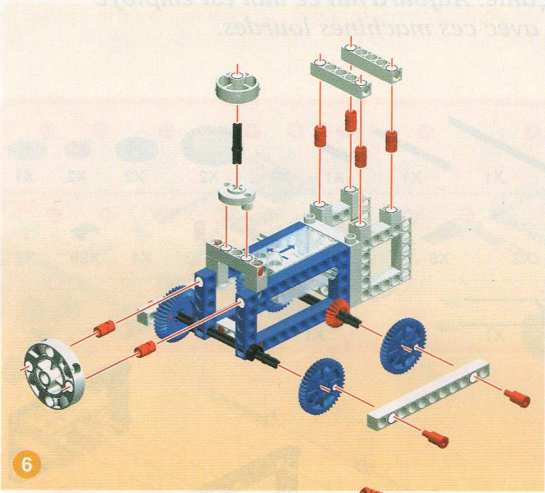
Les barres horizontales sur les roues du train transmettent le mouvement de manière parfaitement uniforme, ce qui facilite la conduite. C'est une caractéristique propre au train et uniquement au train.

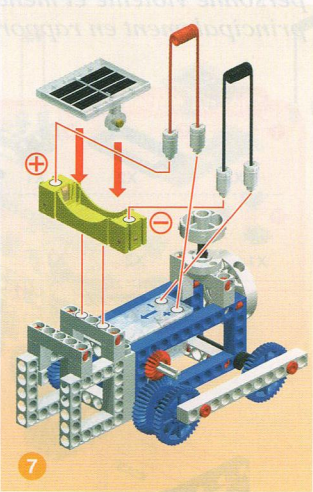


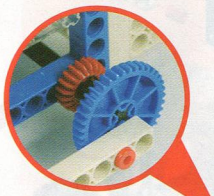






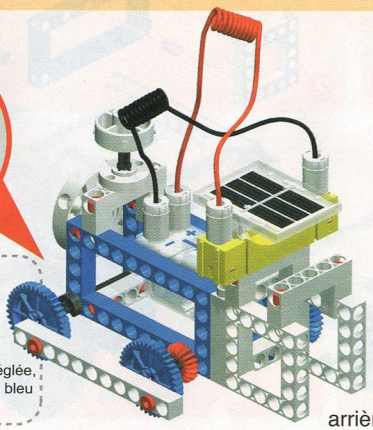




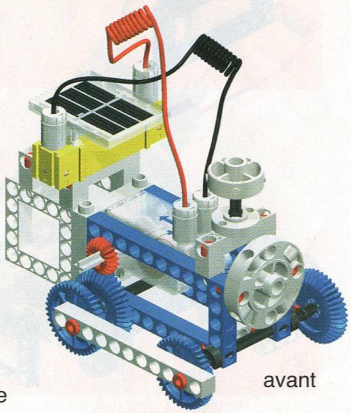


Attention!

1. Le grand pont moteur ne peut pas être retiré de l'engrenage M bleu.
2. La barre grise doit demeurer parallèle au sol. Si elle est mal réglée, veuillez faire tourner l'engrenage bleu M avant pour ajuster.



arrière



avant

Modèle terminé

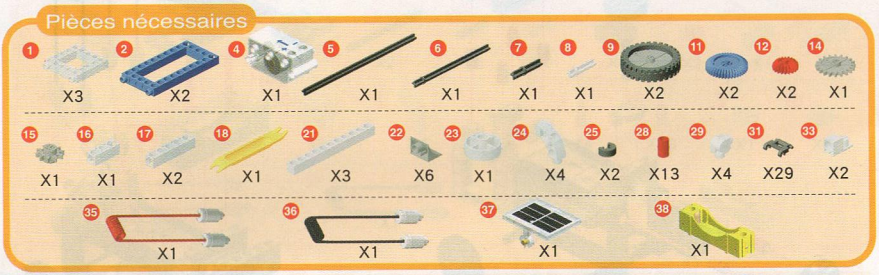
Modèle n° 2 - Bulldozer

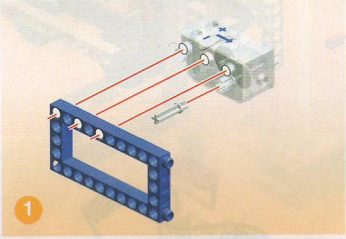
Le savais-tu ?

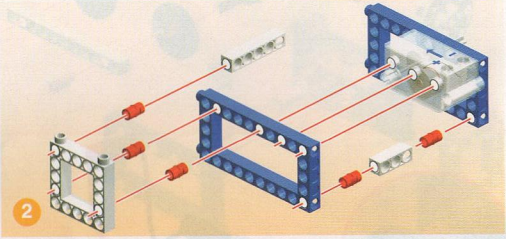
Benjamin Holt et Daniel Best ont essayé depuis 1890 de construire des bulldozers à vapeur, pour labourer les champs. En 1904, Benjamin Holt a conçu le premier bulldozer à vapeur, Holt et Best se sont associés en 1925 pour fonder Caterpillar. Aujourd'hui encore Caterpillar est une société connue dans le monde entier qui fabrique des machines agricoles.

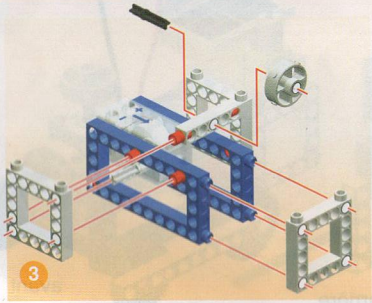
Le bulldozer fonctionne selon le principe d'une large lame métallique aplatissant ou repoussant les monticules de terre.

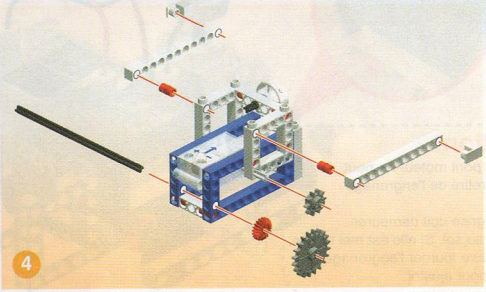
Le mot "bulldoze" date de 1876, c'est un mot composé (bull est un taureau, et doze signifie chauffer fortement), on appelle aussi un bulldozer, une personne violente et menaçante. Aujourd'hui ce mot est employé principalement en rapport avec ces machines lourdes.

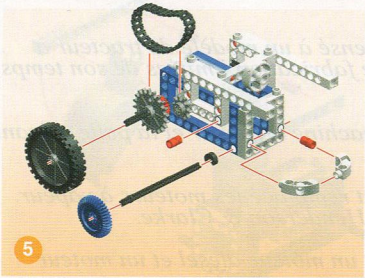


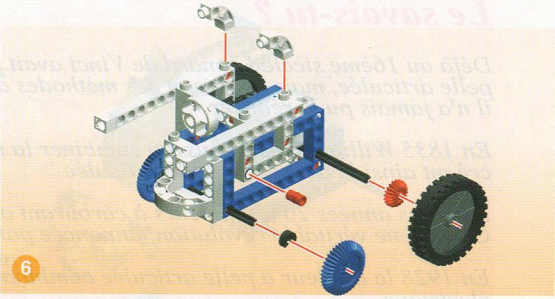


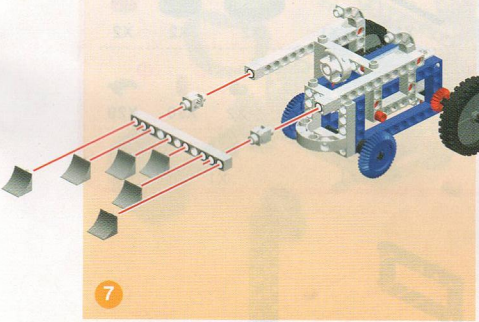


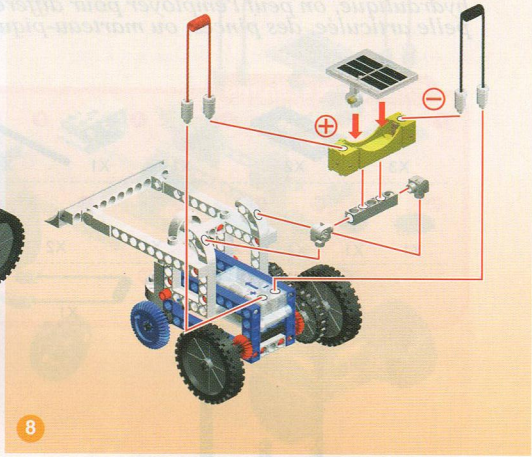


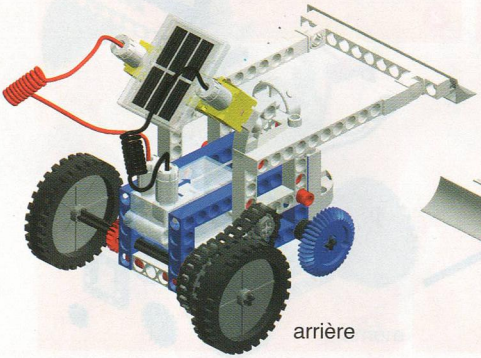


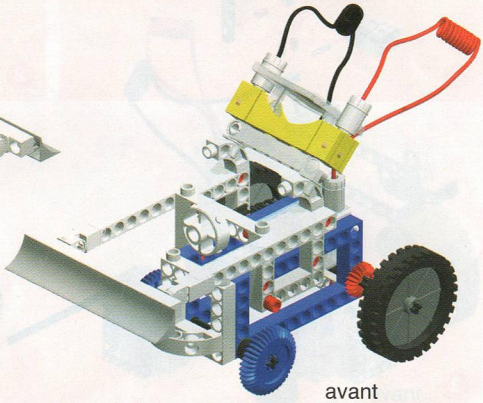












Modèle terminé

Modèle n° 3 - Tracteur à pelle articulée

Le savais-tu ?

Déjà au 16ème siècle Léonard de Vinci avait pensé à un modèle de tracteur à pelle articulée, mais en raison des méthodes de fabrication limitées de son temps, il n'a jamais pu le réaliser.

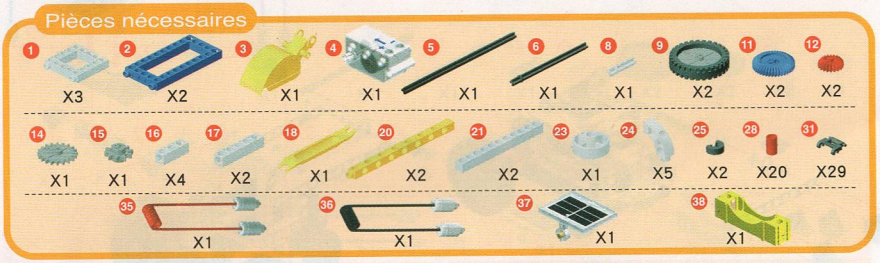
En 1835 William Otis a réussi à combiner la machine à vapeur et la pelle mécanique, créant ainsi le tracteur à pelle articulée.

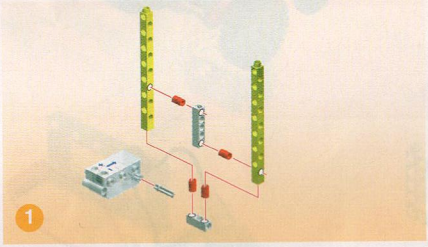
Dans les années 20 les moteurs à carburant ont remplacé les moteurs à vapeur. C'était une véritable révolution, annoncée par Henderson & Clarke.

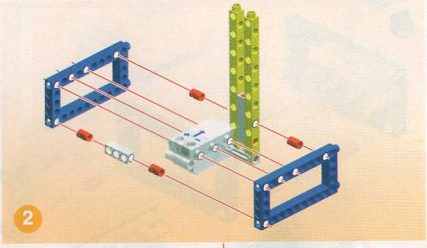
En 1928 le tracteur à pelle articulée combinait un moteur diesel et un moteur électrique.

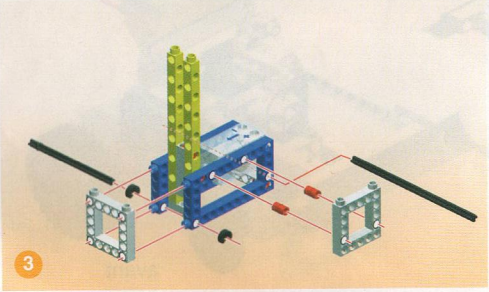
En 1960 le câble hydraulique a remplacé le câble électrique.

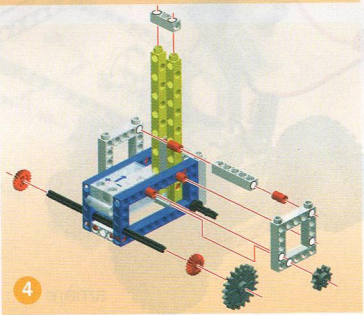
Aujourd'hui le tracteur est une plate-forme de travail à la formidable puissance hydraulique, on peut l'employer pour différents types de travaux en y montant une pelle articulée, des pinces, ou marteau-piqueur ou même un électroaimant.

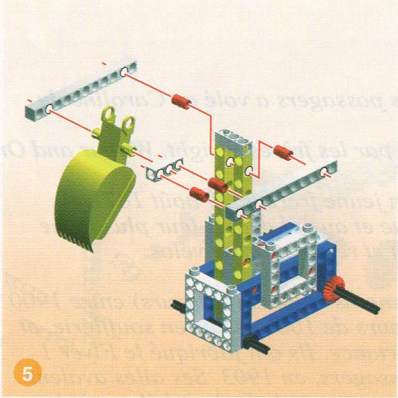


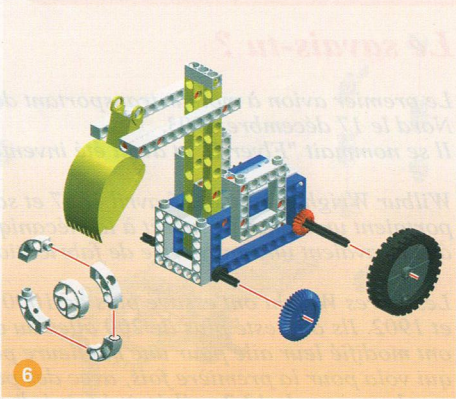


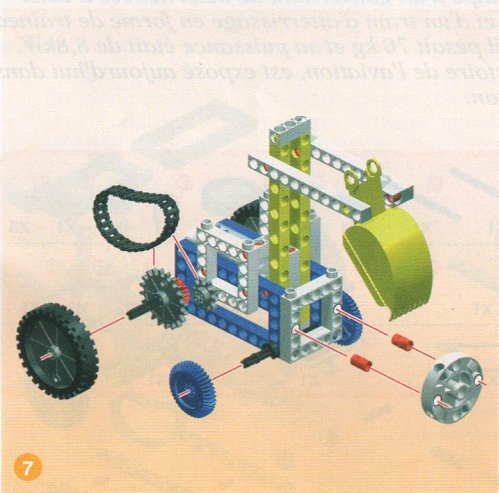


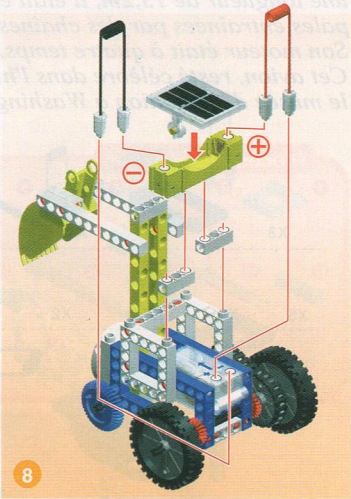


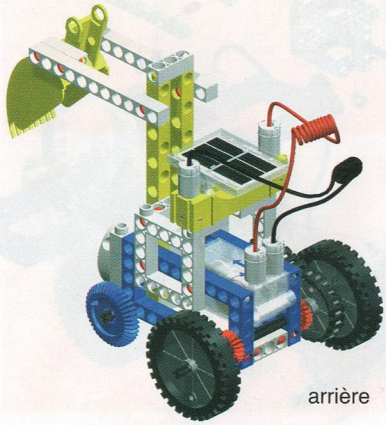


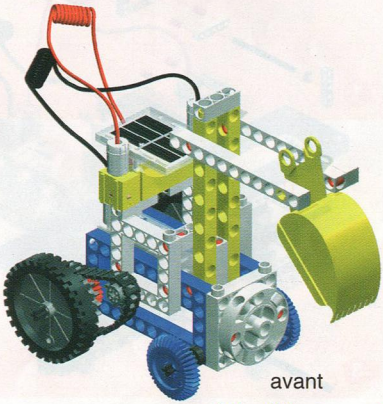









arrière


avant

Modèle terminé

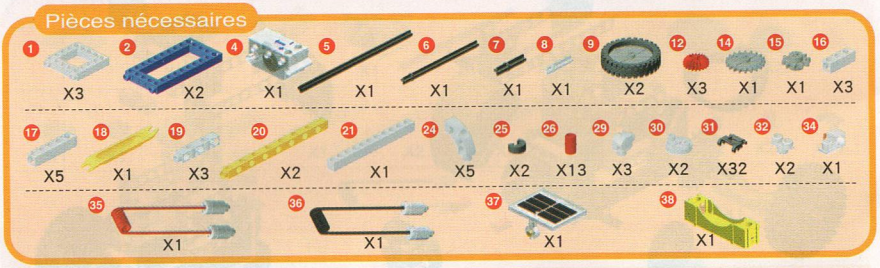
Modèle n° 4 - Avion

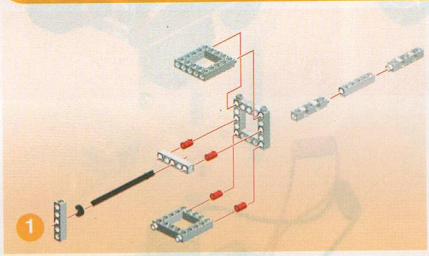
Le savais-tu ?

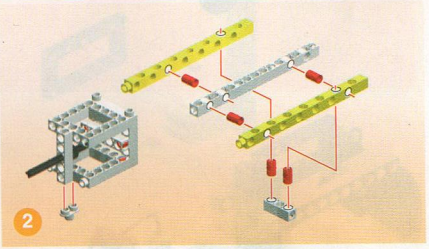
Le premier avion à moteur transportant des passagers a volé en Caroline du Nord le 17 décembre 1903.
Il se nommait "Flyer 1" et avait été inventé par les frères Wright, Wilbur and Orville.

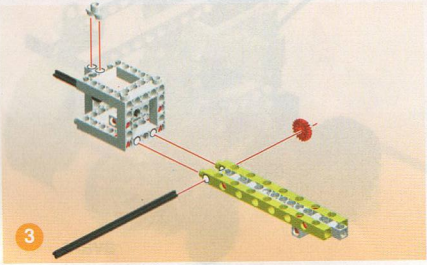
Wilbur Wright est né le 16 avril 1867 et son jeune frère le 19 août 1871. Ils portaient un immense intérêt à la mécanique et au vol depuis leur plus jeune âge et avaient une entreprise de fabrication et réparation de vélos.

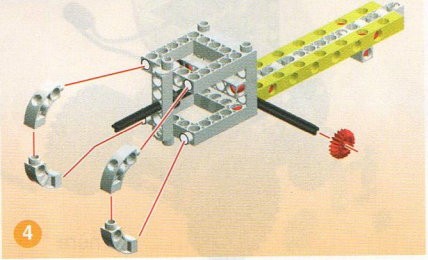
Les frères Wright ont essayé plus de 1000 engins volants (planeurs) entre 1900 et 1902. Ils ont testé plus de 200 ailes au cours de 1000 essais en soufflerie, et ont modifié leur aile pour une meilleure portance. Ils ont fabriqué le Flyer 1 qui vola pour la première fois, avec des passagers, en 1903. Ses ailes avaient une longueur de 13,2m, il était équipé d'un gouvernail, de deux hélices à deux pales entraînées par des chaînes, et d'un train d'atterrissage en forme de traîneau. Son moteur était à quatre temps, il pesait 70 kg et sa puissance était de 8,8kW. Cet avion, resté célèbre dans l'histoire de l'aviation, est exposé aujourd'hui dans le musée de l'aviation à Washington.

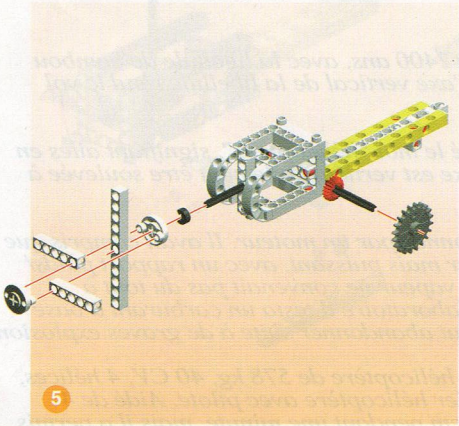


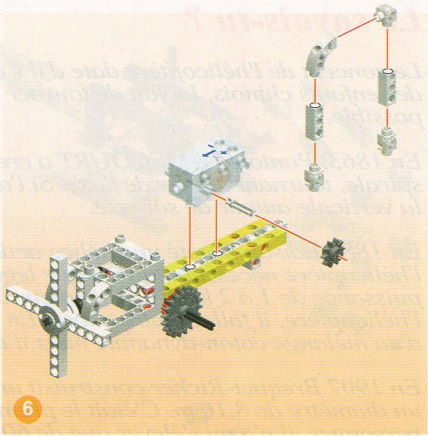


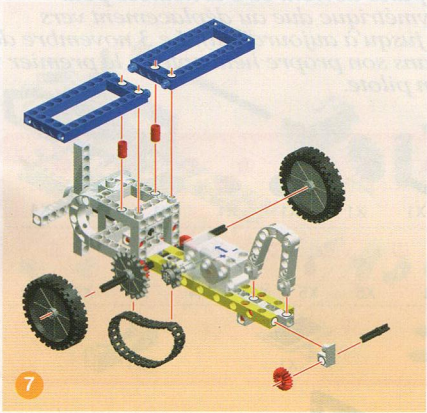


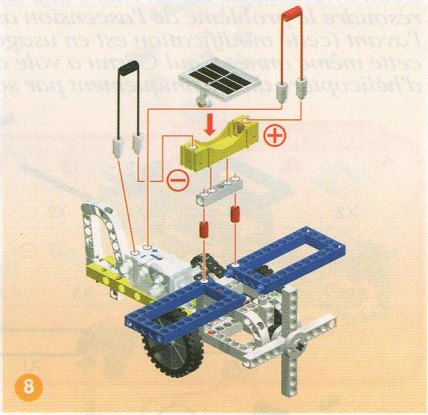


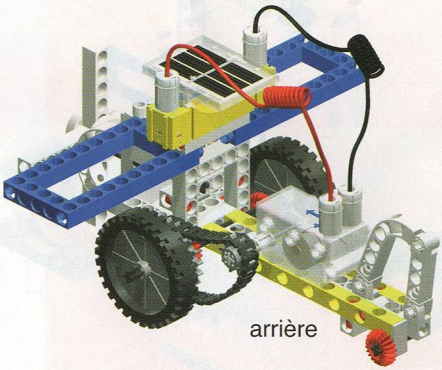


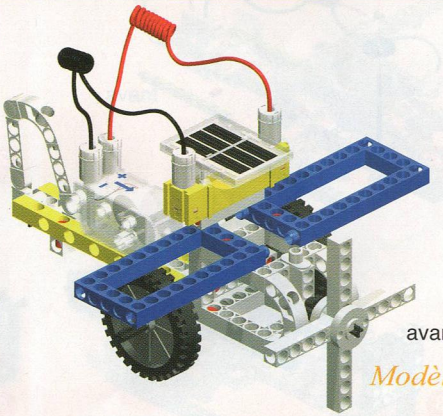












Modèle terminé

Modèle n° 5 - Hélicoptère

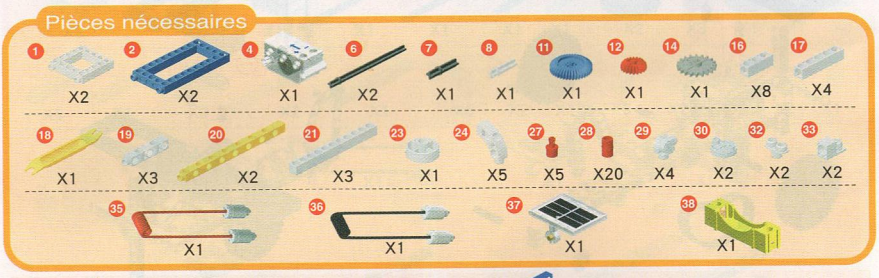
Le savais-tu ?

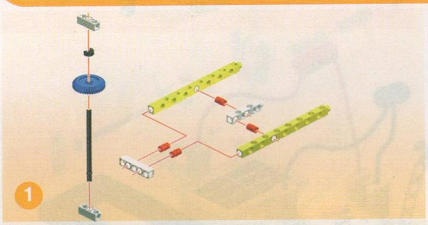
Le concept de l'hélicoptère date d'il y a 2400 ans, avec la libellule de bambou des enfants chinois. Le fait de tourner l'axe vertical de la libellule rend le vol possible.

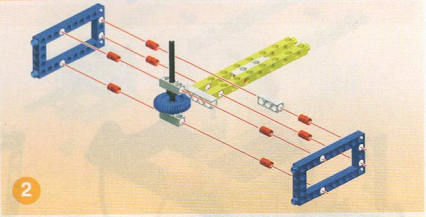
En 1863, Ponton d'AMECOURT a créé le mot "hélicoptère", signifiant ailes en spirale, tournant autour de l'axe. Si l'axe est vertical l'aile peut être soulevée à la verticale autour de son axe.

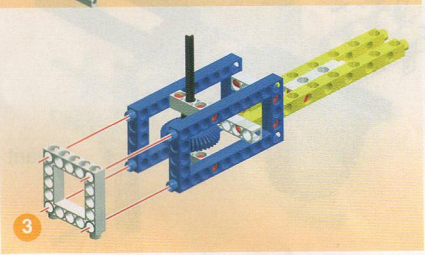
En 1880 Edison a testé une hélice actionnée par un moteur. Il avait compris que l'hélicoptère nécessitait un moteur léger mais puissant, avec un rapport poids/puissance de 1 à 2 kg/CV. Le moteur à vapeur ne convenait pas du tout à l'hélicoptère, il fallait autre chose. En laboratoire il testa un carburant à base d'un mélange coton-dynamite mais il dut abandonner suite à de graves explosions.

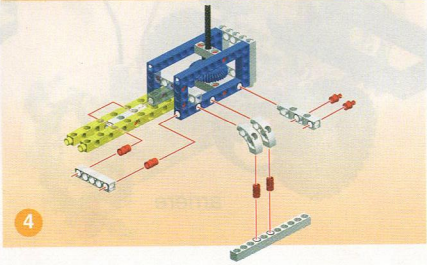
En 1907 Brequet-Richer construisit un hélicoptère de 578 kg, 40 CV, 4 hélices, un diamètre de 8,10 m. C'était le premier hélicoptère avec pilote. Aidé de 4 personnes, il n'a pu s'élever que de 60 cm pendant une minute, mais il a permis à son inventeur de comprendre que les pales doivent être articulées pour résoudre le problème de l'ascension asymétrique due au déplacement vers l'avant (cette modification est en usage jusqu'à aujourd'hui). Le 3 novembre de cette même année Paul Cornu a volé dans son propre hélicoptère, le premier vol d'hélicoptère dirigé uniquement par son pilote.

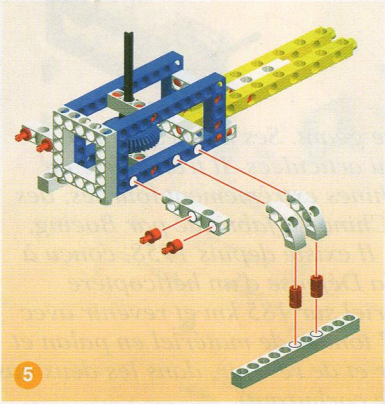


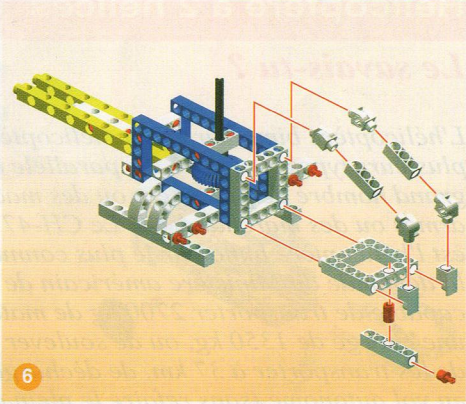


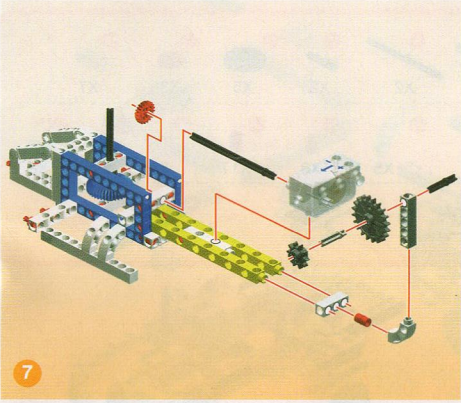


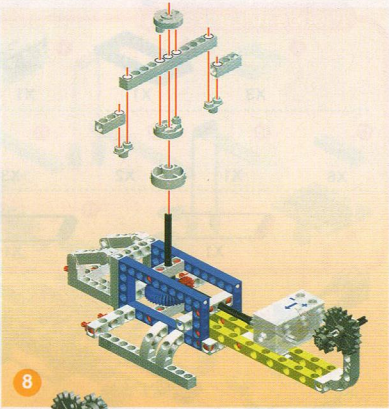


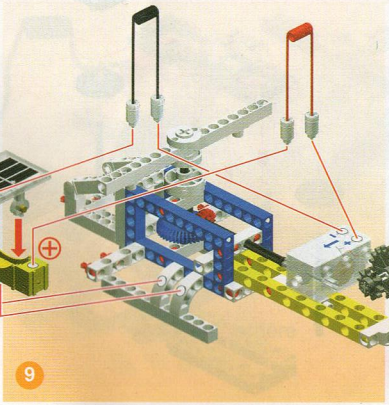


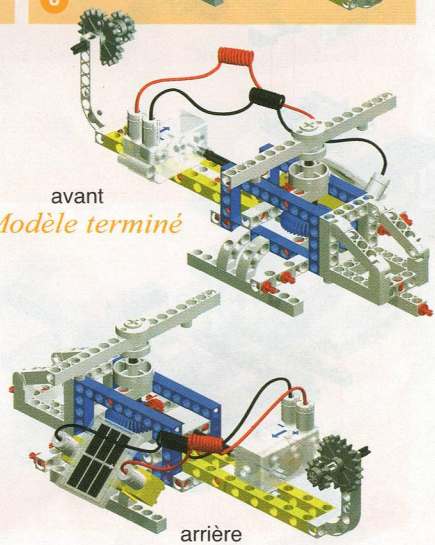










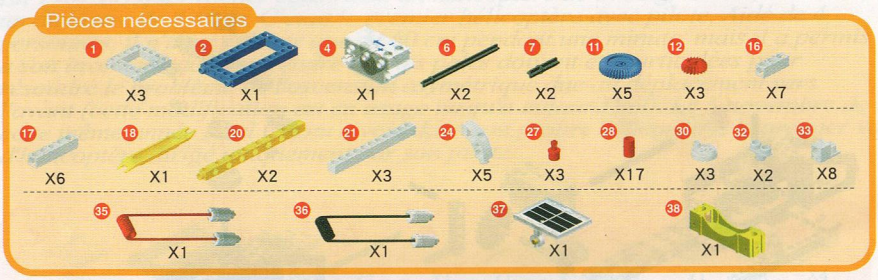


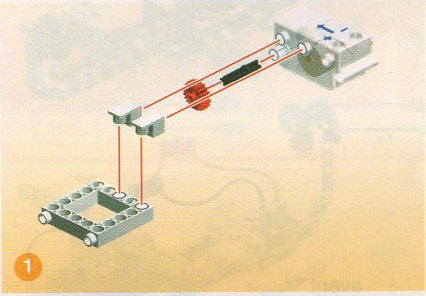
Modèle terminé

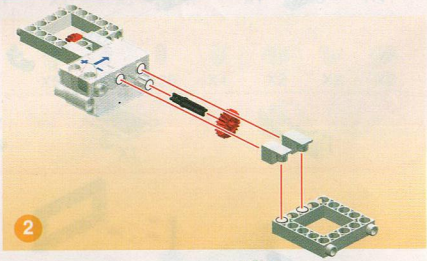
Modèle n° 6 - Hélicoptère à 2 hélices

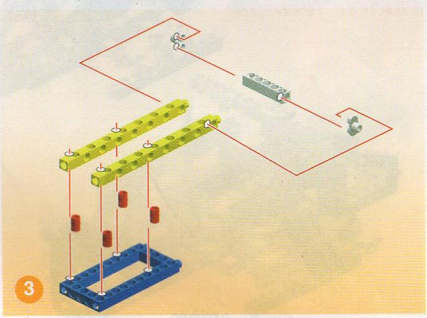
Le savais-tu ?

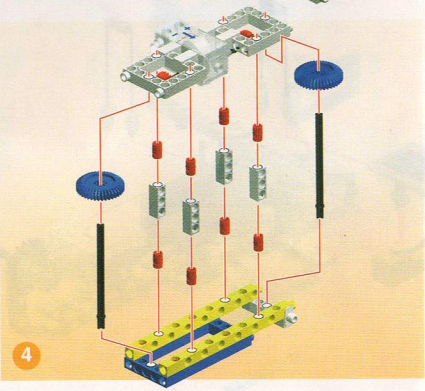
L'hélicoptère bimoteur est un hélicoptère géant. Ses hélices sont de plusieurs types : en série, en parallèle ou articulées. Il transporte un grand nombre de passagers ou des machines extrêmement lourdes, des armes ou des marchandises. Le CH-47 Chinook, fabriqué par Boeing, est l'hélicoptère bimoteur le plus connu. Il existe depuis 1958, conçu à la demande du Ministère américain de la Défense d'un hélicoptère capable de transporter 2700 kg de matériel sur 185 km et revenir avec une charge de 1350 kg, ou de soulever 7 tonnes de matériel en palan et de les transporter à 37 km, de décharger et de revenir, dans les deux cas en vol autonome (sans refaire le plein de carburant).

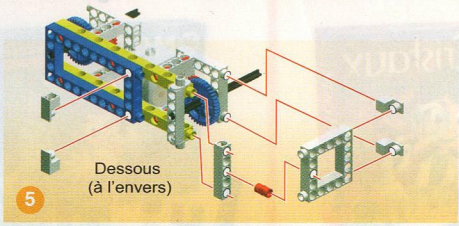


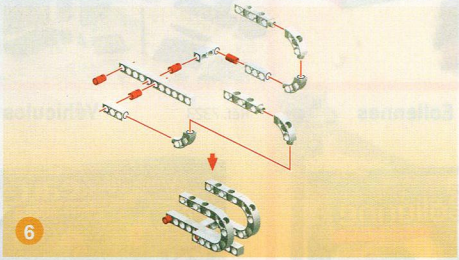


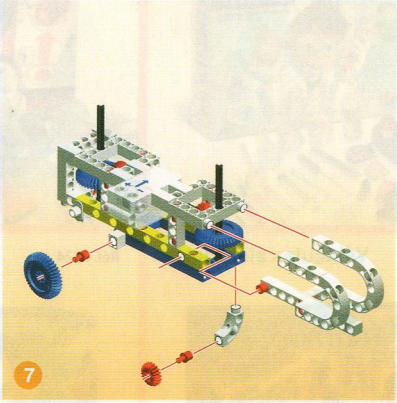


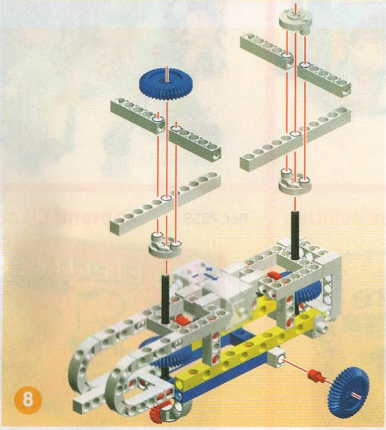


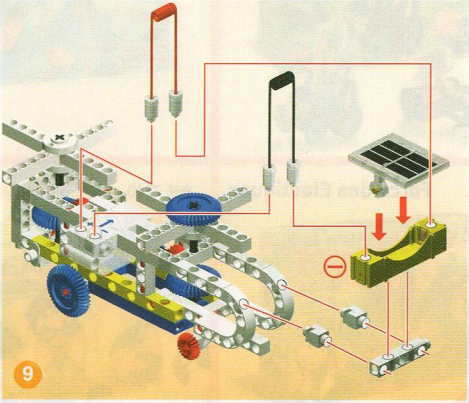


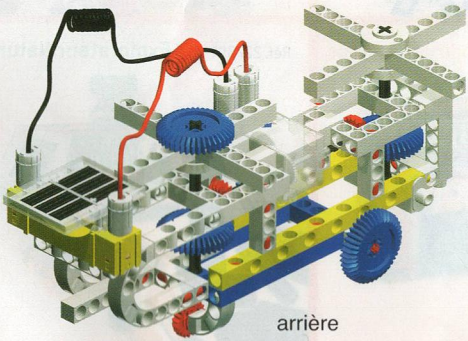


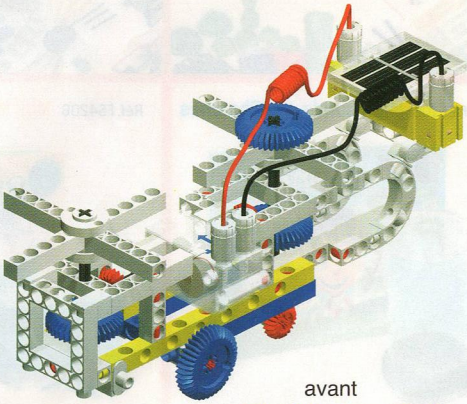












Modèle terminé

Découvrez toute la gamme **Buki sciences**

Réf. 8360 **Chimie 150**

Réf. CM007 **Cristaux**

Réf 2249LG **Magie des Sciences**

Réf. 7326 **Véhicules électriques**

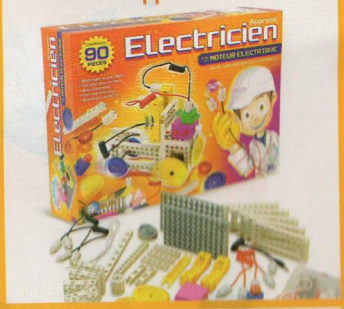
Réf. 7324 **Eoliennes**

Réf. 7323 **Véhicules à eau**

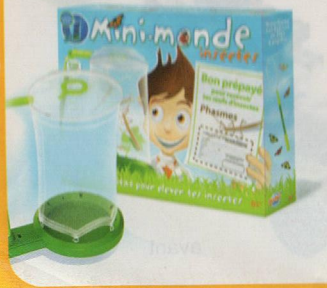
Réf. 7327 **Force des Elastiques**

Réf. 7340 **Véhicules solaires**

Réf. 7059 **Apprenti Electricien**



Réf. EL109 **Mini monde des Phasmes**



Réf. FS4206 **Mini Monde des Fourmis**

Réf. 2273DT **Explorateur Nature**

Développé, importé et distribué en France par
BUKI France / 5, rue de Crimée / 75019 - Paris
Email : daniellevy@bezeqint.net

Retrouvez tous nos produits sur notre site
www.bukifrance.com

Réf : 7340